

工业厂房钢结构设计的应用研究

常垒垒

四川航洋电力工程设计有限公司山东分公司

摘要: 工业厂房是企业重要的生产场所, 厂房的质量关系生产的效率和人员的生命安全, 应得到足够的重视。工业厂房作为工业发展过程中的基础性工程, 在工业发展过程中发挥着不可替代的作用, 是工业化的中心环节之一。厂房的结构设计、材料运用和抗震抗灾能力都是建设过程中必须思考的问题。使用单层多跨钢结构厂房符合国家对工业发展的可持续化发展的具体要求, 能够有效解决工业生产需求的大空间、共同协作的问题。因此, 做好单层多跨钢结构厂房的优化设计具有重要的发展价值和现实意义。

关键词: 工业; 厂房; 钢结构; 设计; 应用

一、钢结构厂房设计的优势

(一) 便捷性

钢结构的工艺和自身特质使钢结构建筑的建设更加方便快捷, 与传统的混凝土结构相比, 使用钢结构建造工业厂房能极大地降低设计和施工的难度, 提高施工效率。

(二) 经济性

钢结构具有强度高、韧性好、材质均匀重量轻的特点, 单位重量的钢结构能够承受更多的荷重, 建造时, 施工工艺简单, 可以减少修建工业厂房的人工及材料成本, 减少施工支出, 提高企业的经济效益。

(三) 环保性

钢结构具有可回收利用的特点, 避免了厂房拆除后造成的浪费和污染。同时, 钢结构在使用过程中不会产生污染物质, 是环境友好型材料。所以, 使用钢结构设计工业厂房具有很强的环保性。

(四) 空间利用率高

钢结构方便组合和拼接, 所占用的空间远小于其余结构, 拥有更灵活的设计方案, 可变性潜力巨大, 在提高空间利用率方面具有很大的优势。

二、钢结构厂房的结构设计问题

(一) 结构不合理

项目的造价与企业收益息息相关, 工业厂房的建造在设计阶段基本确定了建造的成本, 但是在实际设计中, 有许多不注意控制成本的情况。例如, 钢结构工业厂房设计不科学, 主次梁结构不明确, 传力方向造成的结构不合理; 强度控制时选用Q235B钢材; 长细比控制反而选用Q345材质等, 这样会造成材料的浪费, 严重时会造成厂房安全质量不合格, 增加返工次数及项目的成本。

(二) 格构柱整体和局部不一致

钢结构厂房大多利用了格构柱的整体、连续铺设进行整个厂房的支撑。且大多数厂房的设计人员在结构布局设计的过程中都会使用双肢格构柱之间的距离设定厂房的通风管道、人行通道、热力通道等, 但是由于厂房结构设计不可能是完全规律、死板的, 布局问题和通道管道的具体铺设会造成格构柱位置的变化和距离的变化, 这就导致了格构柱整体和局部不一致的情况, 这不仅不利于后期维护管理, 也使得整个厂房的结构趋于不合理。

(三) 设计不够准确容易出现误差

设计人员在钢结构厂房的设计过程中往往将工作的重点难点都放在了横向平面钢架的计算中, 这会直接导致厂房的实际设计空间会被简化成为平面化的结构, 这会直接导致后期观察出现不一致、厂房不够安全等情况, 加上相关的建模和平面的计算需要同时结合工程设计人员的预估计, 将空间问题直接转化成为数学问题, 除此之外还要做好厂房整体受力情况的计算, 这些过程相关因素十分复杂, 计算难度大, 设计人员容易因计算结果不够准确出现一定的误差, 影响厂房建设。

三、工业厂房钢结构设计的改进措施

钢结构有很多优势, 所以, 钢结构工业厂房具有很大的潜

力, 对现有的问题进行改进可以大大提高厂房的质量, 以下是一些改进措施, 仅供参考。

(一) 钢结构截面设计

钢结构的截面由承重柱的间隔距离、高度和跨度共同决定, 需要使用科学的方法进行合理设计。应尽量避免因荷载不均引起的梁柱受扭现象, 因为钢结构其受扭能力约是受弯的1/10, 利用钢梁来承受扭矩是很不经济的。于是, 通常用构造保证其不受扭, 如增设支撑、加劲肋等措施。优化和改善会产生良好的连锁效应, 减少构件种类可减少结构传力层次, 简化结构体系、提高结构承载效率, 同时还可降低结构耗钢量并带来施工安装的便利。

(二) 屋盖支撑体系设计

屋盖支撑系统耗钢量约占整个厂房的30%-45%; 包括横向支撑、纵向支撑、垂直支撑、系杆和隅撑, 其中纵向支撑及垂直支撑根据抗震烈度, 跨度, 有无吊车等因素考虑是否设置。屋面支撑系统其作用是提高屋盖结构的整体刚度, 保证结构几何稳定性和受压杆件中的侧向稳定以及结构安装时的安全, 屋盖结构选型建议避重就轻, 尽可能不用重屋盖。

(三) 结构不合理

项目的造价与企业收益息息相关, 工业厂房的建造在设计阶段基本确定了建造的成本, 但是在实际设计中, 有许多不注意控制成本的情况。例如, 钢结构工业厂房设计不科学, 需要安装承重结构的部位没有安装, 不需要的部位反而安装了, 这样会造成资源的浪费, 严重时会造成厂房安全质量不合格, 需要拆除重建, 增加返工次数及项目的成本。设计过程中需设计人员对工艺要求反复沟通, 和业主及时反馈, 以免返工浪费。

(四) 防火性设计

在设计过程中, 应根据建筑物的类别与使用条件, 综合考虑结构类型、耐火极限要求、工作环境等条件, 按照安全可靠、经济合理的原则确定防火保证措施。选用具有较强防火性能的材料, 同时, 可以在钢材表面外包防火涂料或其他有效防火隔热措施, 进一步提升钢材的防火性能。

(五) 抗震性设计

抗震性能是工业厂房需要着重注意的特性之一。钢结构较为轻便, 自身重量轻, 利于抗震。所以, 只需选择合适的设计方式保证抗震性能即可。屋盖部分由支撑、系杆保证抗震稳定; 竖向设置柱间支撑保证纵向刚度、自振特性; 梁柱的宽厚比, 保证框架延性。避免使用外包式柱脚, 柱脚破坏, 是整体结构倾斜, 严重的导致厂房倒塌。抗震性能设计除了针对钢结构整体效果进行严格把关, 还应准确把握其相应的抗震等级, 并做好相应的预防工作。保证厂房建筑的稳定性和可靠性。

结束语

钢结构工业厂房具有优美的外观、建造成本低、建造时间短的优点, 被工业企业广泛运用。同时, 随着我国经济水平的不断提高, 各种工业企业层出不穷, 企业对工业设施的要求也越来越高, 修建的工业厂房空间越来越大, 给钢结构工业厂房的设计造成了很大的困扰, 是一个严峻的考验。为解决目前我国钢结构工业厂房设计方面存在的问题, 增强厂房建造能力, 应不断创新并完善设计思路和技术, 促使我国工业厂房建造技术不断发展。

参考文献

- [1] 李雪莉. 探究工业厂房钢结构设计的现状及改进措施[J]. 城市地理, 2015(16):135.
- [2] 张永峰, 朱建文, 郑卫群. 工业厂房钢结构设计特点及要点分析[J]. 河南科技, 2015(23):71.
- [3] 于洋. 钢结构工业厂房设计的现状及改进措施[J]. 绿色环保建材, 2019(3):57.